

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05267899
 PUBLICATION DATE : 15-10-93

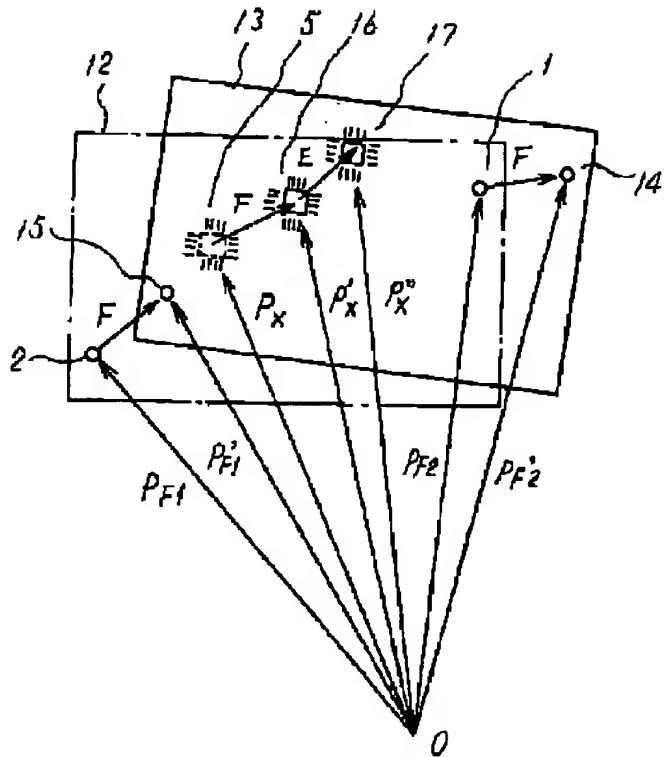
 APPLICATION DATE : 18-03-92
 APPLICATION NUMBER : 04061763

 APPLICANT : HITACHI LTD;

 INVENTOR : HONMA MAKOTO;

 INT.CL. : H05K 13/08 B23P 19/00 H05K 13/04

 TITLE : DETECTION OF POSITIONAL
 DISPLACEMENT OF PRINTED BOARD



ABSTRACT : **PURPOSE:** To improve the function of an electronic component mounting machine having a visual recognition function in a method for detecting a positional displacement of a printed board to be used with the machine.

CONSTITUTION: Both representation marks 14 and 15 and a number of foot patterns 16 and 17 used for mounting components are visually recognized. Teaching positions of the foot patterns are converted by the use of correction data obtained from the representation marks. Obtained data (data resulting from calculation) and data (actually detected data) on the visually recognized foot patterns are compared with each other, and then evaluated. A difference between the data converted into the foot patterns by calculation and the data obtained by the direct recognition of the foot patterns is obtained as an error amount which cannot be detected by the representation marks of the printed board alone. The deformation of the printed board is evaluated with the use of the magnitude and distribution of this value.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-267899

(43) 公開日 平成5年(1993)10月15日

| (51) Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 序内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|-----------|-----|--------|
| H 0 5 K 13/08 | | P 8315-4E | | |
| B 2 3 P 19/00 | 3 0 2 | Q 7041-3C | | |
| H 0 5 K 13/04 | | P 8509-4E | | |

審査請求 未請求 請求項の数5(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-61763

(22) 出願日 平成4年(1992)3月18日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 加藤 裕康

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所習志野工場内

(72) 発明者 角家 忠明

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所習志野工場内

(72) 発明者 大久保 成人

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号

株式会社日立製作所習志野工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

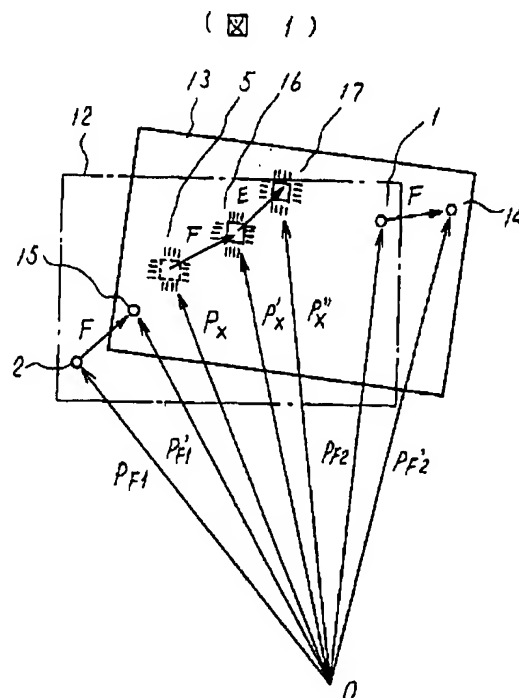
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント基板の位置ずれ検出方法

(57) 【要約】

【目的】 電子部品搭載機において使用されるプリント基板の位置ずれ検出方法に関し、視覚認識機能を備えた設備である搭載機の高機能化を図る。

【構成】 代表マーク14、15と部品を搭載させるための複数のフットパターン16、17を両方とも視覚認識し、代表マークから得た補正データを用いて前記フットパターンのティーチ位置を変換し、得られたデータ(計算によるデータ)と、フットパターンを視覚認識したデータ(実際に検出したデータ)と比較、評価する。また、ティーチされた搭載位置情報を代表マークより得たデータを用いてフットパターン上へ計算により変換したデータと、フットパターンを直接認識したデータとの差をプリント基板の代表マークだけでは検出出来ない誤差量として求め、この値の大きさ、分布を用いて、プリント基板の変形を評価する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子部品をプリント基板へ高精度に搭載する電子部品搭載機において、プリント基板の位置を検出する視覚装置を有し、前記プリント基板上にあらかじめ設定された認識マークにより当該プリント基板のセットずれを検出し、前記プリント基板上の回路パターン等を認識し、個々の電子部品の搭載位置を補正し、かつ、検出された両方のデータを比較評価することにより、誤検出の有無を診断することを特徴とするプリント基板の位置ずれ検出方法。

【請求項2】得られたデータを用いてプリント基板の変形状態を評価し、認識リトライ、全部品認識、マークのみの認識等と搭載精度、生産タクトを考慮し最適な状態へ自動的にプログラムを変更することを特徴とする請求項1記載のプリント基板の位置ずれ検出方法。

【請求項3】予め設定された認識マークの認識に信頼性が小さいと判断した場合には、ICのフットパターンを認識マークの代用として自動的に切り替えて利用することを特徴とする請求項1記載のプリント基板の位置ずれ検出方法。

【請求項4】得られたデータを用いてハンダバーストの印刷ずれを推測し、考えられる不良発生を、基板毎、部品毎に表示、集計することを特徴とする請求項1記載のプリント基板の位置ずれ検出方法。

【請求項5】得られたデータを他機へ転送することを特徴とする請求項1記載のプリント基板の位置ずれ検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子部品搭載機において使用されるプリント基板の位置ずれ検出方法に関し、さらに、ここで得たデータをプリント板組立ての生産性、信頼性向上へ利用することが可能なプリント基板の位置ずれ検出方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ICなどの電子部品は、そのリード数の増加とリード配列の高密度化が著しくなってきた。また、チップ部品においても高密度化が進んでおり0.5mm×1.0mmの超小型部品も普及しつつある。さて、プリント基板にはあらかじめ設けられた位置合わせ用のマークや、フットマーク（部品リードが半田付けされる部分の回路パターン）を視覚装置により認識し、部品の搭載位置を補正することで、必要とする搭載精度を確保する技術が従来より知られており、その例を特開昭60-1900号公報に見ることが出来る。また、プリント基板の変形を考慮して認識マークの位置ずれ量から収縮率をもとに搭載位置情報を修正する方法が特開昭62-155600号公報に、認識マークをプリント基板上の部品搭載位置の近傍にあらかじめ設定し、この認識マークを検出し、位置補正をする方法が特開昭

64-27822公報に見ることが出来る。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、特開昭60-1900号公報では、全ての搭載位置を認識することになりプリント基板組立ての生産性については考慮されておらず、特開昭62-155600号公報では、認識マークの検出のみでプリント基板全体の位置補正を行なうため、プリント基板のセットずれとプリント基板の均等な収縮変形に対しては有効であるが、フットパターンが不均等にずれてきた場合の考慮がされておらず、大型基板には適さない。特開昭64-27822公報では、これらが考慮されているが、認識マークを複数個プリント基板上にあらかじめ配置しなければならない欠点があり、プリント基板の変形を把握する点においても考慮されていない。

【0004】すなわち、プリント基板に多数の部品を搭載する場合に、全部品を認識しては生産性が合わなくなる。しかし、代表マーク認識ではフットパターンが不均等にずれてきた場合、搭載精度が低下する。従来は要求精度が粗かったため問題はなかったが、近年部品の超小型化が進みプリント基板の変形を把握する必要性が生じてきた。代表マークのようなマークを複数個プリント基板上に配置し、これを認識するのは一つの手段であるが、マークを付けなければならない欠点がある。さらに、従来技術ではプリント基板がどのように変形しているのかを把握出来ない欠点がある。一方、プリント基板組立てプロセスからみると、基板の異常な変形により、他の工程における不具合も考えられる。そこで、視覚認識機能を提供した設備である搭載機の高機能化が課題となる。

【0005】

【課題を解決しようとする手段】上記目的を達成するため、本発明は、一式の代表マークと、部品を搭載させるための複数のフットパターンを両方とも視覚認識し、代表マークから得た補正データを用いて前記フットパターンのティーチ位置を変換し、得られたデータ（計算にデータ）と、フットパターンを視覚認識したデータ（実際に検出したデータ）と比較、評価できるようにしたものである。

【0006】また、ティーチされた搭載位置情報を代表マークより得たデータを用いてフットパターン上へ計算により変換したデータと、フットパターンを直接認識したデータとの差をプリント基板の代表マークだけでは検出出来ない誤差量として求め、この値の大きさ、分布を用いて、プリント基板の変形を評価する機能を持たせたことになる。

【0007】

【作用】認識マークに半田の凹凸が存在すると、光の反射のためにマーク形状が正しく認識出来ないことがある。この場合、従来の方では誤認識を判定する機能が

3

無いためにプリント基板上の全ての部品を誤って、ずらすことになってしまう。プリント基板上にICのフットパターンがあれば、代表マークと併用することで誤認識を推定し、排除することができ、認識系の信頼性が向上する。

【0008】プリント基板が変形すると、ハンダベースの印刷位置がずれてくるため、搭載機の搭載精度が確保されても半田不良の原因となる。本来は印刷機の機能の問題であるが、高性能な視覚装置を持つ搭載機において、不良の可能性の高い部分を指摘する機能をもたせることがライン全体としては要求されてくる。本発明では、実施例にてでくる誤差量 ΔE の値を監視することでこの機能を実現できることを示している。

【0009】

【実施例】以下本発明の一実施例を図により説明する。図2において12はプリント基板である。3, 4, 5, 6はICのフットパターンを表し、7, 8, 9, 10, 11はチップ部品のフットパターンを表す。1, 2は基板上にあらかじめ設けられた認識用のマークである。電子部品搭載機には、プリント基板の位置ずれ検出のための視覚装置をもち、1, 2の認識用のマーク、3, 4, 5, のフットパターンを認識することが出来る。位置の認識精度はその情報量の多さから1, 2のマークにたいして3, 4, 5のフットパターンが勝っている。しかし、3, 4, 5はプリント基板の中央部にあるため、代表マークとしては不向きである。従って、はじめに1, 2を認識しプリント基板のセットずれを検出する。ここでプリント基板内の位置を補正する変換式を自動生成する。6, 7, 8, 9, 10, 11の搭載位置はこの変換式を持ちいて補正される。次に、3, 4, 5を認識し補正量を求める。このデータは前者にたいして信頼性が高いことは知られている。このようにして、それぞれの部品は、変換された位置、あるいは補正量を加えた位置へ搭載されることになる。さて、ここまでは従来の技術と同じであり、以下の説明が本実施例にて付加されたことになる。

【0010】プリント基板は熱条件や製造プロセスにおいて変形をする可能性がある。もしも、変形が無いとすると、プリント基板のセットずれを考慮すればよいわけで、従来技術にて十分である。本実施例にて付加された点は、これを判定する機能を持たせたところにある。図1により説明する。図1は図2のプリント基板12が位置をずらして13の位置となっていることを表す。認識マーク1, 2はそれぞれ、14, 15の位置へ移動している。ここで認識マーク14, 15の位置ずれを検出し、位置ベクトル $PF1$, $PF2$ を $PF1'$, $PF2'$ へと変換する一次変換 F を自動生成する。次式の数1、数2がこれを表す。

$$PF1' = F(PF1) \quad \text{..... (数1)}$$

$$PF2' = F(PF2) \quad \text{..... (数2)}$$

4

簡単化のためプリント基板上の5の位置に注目すると、基板のセットずれの場合には一次変換 F を用いて変換した位置と、直接フットパターンを認識した位置が、理論的には一致するはずである。もし、一致しないとき、すなわち数3であれば、この誤差量は基板の変形、あるいは誤認識の可能性があると考えられる。

$$PX'' \neq PX' \quad \text{..... (数3)}$$

そこで、この誤差量を基板の変形、あるいは誤認識のパラメータとして利用することが出来る。すなわち、5の位置ベクトル PX に一次変換 F を施し、 PX' を数4で求める。

$$PX' = F(PX) \quad \text{..... (数4)}$$

直接フットパターンを認識した位置ベクトルが PX'' とすると、この差 ΔE を基板の変形、あるいは誤認識のパラメータとして次式の数5で利用する。

【0011】

【数5】

$$\begin{aligned} \Delta E &\stackrel{\text{def}}{=} PX'' - PX' \\ &= PX'' - F(PX) \quad \text{..... (数5)} \end{aligned}$$

【0012】この計算は、3, 4の位置においても同様に行なう。

【0013】さて、このパラメータ ΔE の評価の仕方は種々考えられるが、本実施例では、どれか一つの位置にて、数6に示す条件が満たされなくなったとき、3, 4, 5の個々の誤認識を疑い、リトライ認識する。

$$\Delta E \leq E_{\text{warning}} \quad \text{..... (数6)}$$

また、数7示す条件が満たされたときには、何か不具合が発生したと考え、警告を出すか、そのプリント基板を排除する機能を持っている。

$$\Delta E > E_{\text{limit}} \quad \text{..... (数7)}$$

又、全ての位置にて、数6に示す条件が満たされなくなったとき、1, 2のマークの誤認識を疑い、リトライ認識する。リトライ認識後も、変化が無い場合には、部品を搭載する動作へと移るが、基板の変形により、搭載ずれや、半田不良の可能性があると判定し、下流の検査設備などに基板の番号、部品の位置、ずれ量などを転送する機能を持つ。

【0014】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、次の効果を有する。

1. ICのフットパターンを認識マークの代用とできるため、あらかじめ配置する認識マークは必要最小限に減らすことが可能となる。高密度実装化につながる。
2. 認識系が冗長な構成となるため、1ヶ所の認識マークに不良が発生しても、自動的に認識方法を選定し動作を継続することができるため信頼性が向上する。
3. 認識の判定機能があるため、フレキシブルプリント基板など変形量の比較的大きい基板においても代表マー

5

クを用いて搭載が出来る。

4. 基板の変形により、搭載ずれや、半田不良の可能性を判定し、下流の検査設備などに不具合の予報を出すことが出来る。プリント基板組立てラインとしての信頼性向上に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すプリント基板のセットずれと、基板の変形が発生した場合の位置情報との関係を示す図である。

【図2】プリント基板上の認識マークとフットパターンとの関係を示す図である。

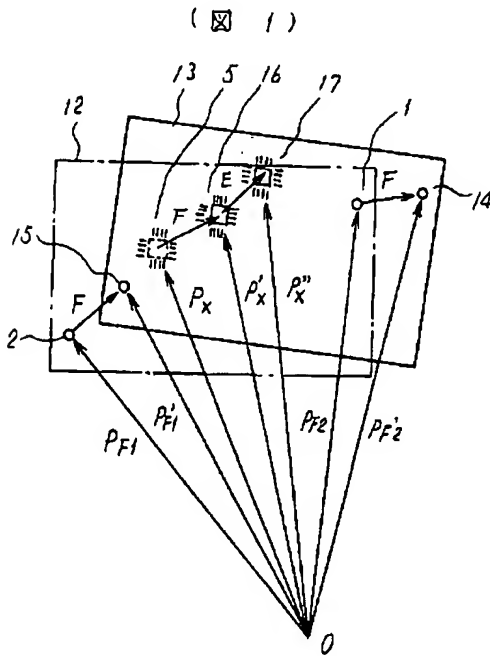
【符号の説明】

1…認識マーク（代表マーク）、2…認識マーク（代表

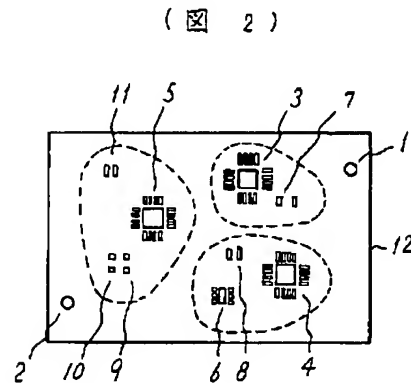
6

マーク）、3…ICのフットパターン、4…ICのフットパターン、5…ICのフットパターン、6…ICのフットパターン、7…チップ部品のフットパターン、8…チップ部品のフットパターン、9…チップ部品のフットパターン、10…チップ部品のフットパターン、11…チップ部品のフットパターン、12…プリント基板、13…位置ずれしたプリント基板、14…位置ずれしたプリント基板の認識マーク（代表マーク）、15…位置ずれしたプリント基板の認識マーク（代表マーク）、16…位置ずれしたプリント基板のICのフットパターン、17…位置ずれし変形したプリント基板のICのフットパターン

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 本間 誠

千葉県習志野市東習志野7丁目1番1号
株式会社日立製作所習志野工場内